

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARA (GDO) DAİR BİLGİ DÜZEYLERİNİN VE GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ*

*DETERMINING THE KNOWLEDGE AND THE OPINIONS ABOUT THE
GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS (GMO) OF PRE-SERVICE SCIENCE
TEACHERS*

Öğr. Cemile ÇANKAYA

Küre Dursun Fakih Ortaokulu / Bilecik

Doç. Dr. Cansu FİLİK İŞÇEN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

Özet

Son yıllarda biyoteknoloji alanında meydana gelen değişmelerle birlikte hayatımızda "GDO" kavramı yer edinmiştir. Bu kavrama dair konuların ilköğretim düzeyinde fen bilgisi dersleri ile başlamasından dolayı öğretmenlerin bilgi düzeyleri ve görüşleri oldukça önemlidir. Bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyleri ve görüşlerini belirlemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 180 fen bilgisi öğretmen adayı sınıf kademelerindeki farklılıklar dikkate alınarak tabakalı örnekleme yöntemi ile örneklem olarak belirlenmiştir. 24 maddeden oluşan, 3'lü Likert tipi ölçek ile toplanan veriler; SPSS 18.00 paket programıyla çözümlenmiştir. GDO bilgi düzeyi ve görüşlerin belirlenmesinde frekans analizinden; cinsiyete göre farklılıkların belirlenmesinde bağımsız örneklem t-testi analizinden ve sınıf düzeyi ile gelir düzeyine bağlı farklılıkların olup olmadığı incelenirken tek yönlü varyans analizinden (ANOVA) yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının tamamına yakınının GDO'ların zararlı olduğunu düşündüğü ve kullanımına karşı olumsuz tavır edindiği dikkat çekmiştir. Adaylar GDO kavramının anlamını bilmekle beraber; GDO'lu ürünlerin üretimi, kullanımı, ülkemizdeki durumu, etkileri gibi konularda yanlış bilgilere sahip olduğu görülmektedir. Buna ek olarak; fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO bilgi düzeylerinin ölçeğin 19 maddesinde cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sınıf kademelerine göre ise; fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara dair bilgi düzeylerinde 1. ve 3. sınıflar arasında 3. sınıflar lehine; GDO'lara dair görüşlerinde ise 1. ve 4. sınıflar arasında 4. sınıflar lehine anlamlı farklılık saptanmıştır. Ancak araştırma bulgularına göre ailelerinin gelir düzeyinin fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara dair bilgi düzeyi ve görüşlerinde etkili olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetiği Değiştirilmiş Organizma, Transgenik Ürün, Öğretmen Adayları, Bilgi, Görüş

*Bu makale "22. Ulusal Biyoloji Kongresi"nde (2014) poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Abstract

With changes occurring in biotechnology there is a new word called "GMO" in our lives. Issues related to this concept start classes at elementary level with science lessons. Because of this reason science teachers' knowledge and perceptions has an importance. The aim of this research is to determine the level of knowledge and opinions of pre-service science teachers about GMOs. The survey method was used at this research. 180 pre-service science teacher studying Eskişehir Osmangazi University were chosen considering their class levels by stratified sampling method. The data was collected with 3-point Likert type scale which has 24 items and analyzed with SPSS 18.00 program. Frequency analysis was used to determine GMO knowledge and opinions, independent sample t-test was used to determine difference between gender and ANOVA analysis was used to determine difference between families' level of income and level of class. At the end of the research almost of the candidates has a negative attitude towards GMO's and they are harmful. Although the candidates know the meaning of the concept of GMO; they have a wrong information about the production of GM crops, the use of state of our country, their effects. Results indicated that the knowledge of teacher candidates has significant difference in 19 items of the scale according to their genders. Also the knowledge and opinions of teacher candidates about GMOs has significant difference according to their levels of class and but not their families' level of income.

Key Words: Genetically Modified Organisms, Transgenic Product, Teacher Candidates, Knowledge, Opinion

1. GİRİŞ

Son yıllarda genetik ve moleküler biyolojide meydana gelen gelişmeler, organizmaların genetik yapılarının mühendislik işlemleriyle işlenebilmesi ve biçimlenebilmesini (manipülasyon) olanaklı hale getirmektedir. Bu kapsamda, gen teknolojisinin olanaklarıyla başta tarım bitkileri olmak üzere gen değişiminin doğal süreçler içinde mümkün olmadığı canlı türleri arasında gen aktarımı yapılabilmekte ve organizmaların gen yapıları amaçlı şekilde değiştirilebilmektedir (Özdemir, 2003).

Bir canlının gen dizilimi değiştirilerek ya da bu canlıya çeşitli bakteri, virüs, hayvan ve bitkilerden gen aktararak kendi doğasında bulunmayan bir karakter kazandırılması ile elde edilen canlılara genetiği değiştirilmiş organizma denir (Dünya Sağlık Örgütü, 2005). GDO, uluslararası literatürde kısaltılmış şekliyle "GM" veya "GMO" olarak geçen "Genetically Modified Organisms" in Türkçe karşılığıdır (Demir ve Pala, 2007). Transgenik ya da "Living Modified Organism" da aynı anlama gelmektedir (Yardımcı, 2007).

Son yıllarda, GDO'ların üretimi ve kullanımının hızlı şekilde yaygınlaşmasına bağlı olarak, bu ürünlerin uygulama alanları, hemen hemen hayatın her alanına girecek şekilde çeşitlenerek genişlemektedir (Özdemir, 2007). Ancak en geniş kullanım alanını tarım sektöründe bulmuştur. Açlıkla mücadele ve daha ekonomik ve çevreci tarımsal üretim olduğu öne sürülerek üretimine başlanılan transgenik bitkisel üretim alanı gün geçtikçe hızla büyümektedir. GDO'lu ürünlerin 1996 yılında ilk defa ticarileşmesinden beri üreticiler GDO'lu ürünlerin ekim alanını her yıl en az %10 artırmaktadırlar. 1996 yılında 1,7 milyon hektar olan transgenik bitki ekim alanı 2008 yılında 125 milyon hektara ulaşmıştır (Olhan, 2010).

GDO teknolojilerinin tarım alanında kullanımı ile hastalıklara, böceklerle, virüslere, ot öldürücülere (herbisitlere), kuraklığa, dona, toprak tuzluluğu ve asitliğine dayanıklı bitkiler elde edilebilmekte; bu bitkilerin verimleri, beslenme değerleri, raf ömürleri ile depolanma süreleri de artırılabilir (Özcan ve Sancak, 2005). Modern biyoteknoloji teknikleri kullanılarak başlıca genetik yapıları değiştirilen tarım bitkileri, soya fasulyesi, kanola, mısır,

muz, pamuk, pirinç, patates, domates, şeker pancarı ve papayadır. Hayvancılık sektöründe ise süt üretiminin artırılması, büyümenin artırılması, hastalıklara direncin artırılması, yumurta ve döl veriminin artırılmasında GDO'lar kullanılmaktadır (Yardımcı, 2007). Hayvanlardan ise en çok genetik yapıları değiştirilen canlılar balık, tavuk, hindi ve keçidir. Bunlar dışında çeşitli bakteri türleri üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır (Akçelik, 2007). GDO'ların sağlık sektöründe kullanımı da aşı ve ilaç üretiminde, insan gen terapisinde ve insan genlerinin fonksiyonlarının saptanmasında fayda sağlayacaktır (Yardımcı, 2007).

GDO'ların belirtilen faydalarının yanında ekosistemde, insan sağlığında ve ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarında çeşitli sorunlara yol açabileceği de düşünülmektedir. Antibiyotiklere karşı direncin artması, insan vücudunda sebep olabileceği alerjik ve kanserojen etkiler, gen kaçıışı yaşanması, hedef olmayan türler ile yararlı böceklerin zarar görmesi, biyoçeşitliliğin azalması, zararlılarda dayanıklılığın artması, mutant tür oluşum etkisi, transgenik canlı üretiminde yarış ve terminatör teknolojisinin yayılması, GDO genlerinin toprak ve su ekosisteme geçişi ile kirlilik oluşumu GDO'lara yönelik olası risklerdendir. (Dere, 2010).

Ülkemizde GDO'lar hakkında ilk yasal düzenleme 26 Ekim 2009 tarihinde yapılmıştır. Yürürlükte olan bu yönetmeliğe göre GDO'lu tarım yapılması yasaklanmıştır. Eğer bir gıdanın içeriğindeki GDO miktarı %0.9' dan fazla ise ürünün etiketlenmesinde GDO'lu ibaresi bulunmak zorundadır (Koçak, Türker, Kılıç ve Hasde; 2010). Ancak etiketleme ile ilgili düzenlemeler henüz tam olarak uygulanmadığı için, bu gıdalar, tüketici tarafından bilmeden tüketilebilmektedir (Keskin, Lülecı, Özyaral, Altıntaş, Sağlık, Lisar, Turan ve Top; 2010).

GDO'lara dair bilgi düzeyi, tutum düzeyi, risk algılarını belirlemeye yönelik yurtdışında yürütülen araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmalarda katılımcıların modern biyoteknoloji ve GDO'lar hakkında basit düzeyde bilgi sahibi olduklarını ve olası risklerinden ötürü gıda üretiminde GDO'ların kullanımına karşı olumsuz tutum içinde bulunduklarını belirtmiştir (Sorgo ve Ambrozic-Dolinsek, 2009; Mohopatra, Priyadarshini ve Biswas, 2010; Morris ve Adley, 2000 ve Frewer, Stephard ve Sparks, 1994).

Türkiye' de üniversite öğrencilerinin, öğretmenlerin GDO'lara yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını, risk algılarını belirlemeye yönelik son yıllarda çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Çiçekçi, 2008; Demir, Güneş ve Özdemir, 2010; Koçak vd, 2010).

1.1. Araştırmanın Amacı

Yapılan literatür incelemelerinde fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeylerini ve görüşlerini inceleyen kapsamlı bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu eksiklikten hareketle bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeylerini ve görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.

Bu amaçla aşağıda belirtilen sorular yanıtlanmaya çalışılmıştır:

- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyleri ve görüşleri nedir?
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyi ve görüşleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyleri ve görüşleri sınıf kademelerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyleri ve görüşleri ailelerinin gelir düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

2.YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi düzeyi ve görüşlerinin incelenmesinin araştırıldığı bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, 2013-2014 öğretim yılında Eskişehir ili Osmangazi Üniversitesi'nde öğrenim gören 326 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini, öğretmen adaylarının sınıf kademelerindeki farklılıklar dikkate alınarak (1., 2., 3. ve 4. sınıf) tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 180 fen bilgisi öğretmeni adayından oluşmuştur.

Örneklem grubunun evreni temsil gücünü hesaplamada güven aralığı 0.05 ve hata payı ise 0.05 olarak kabul edilmiştir. Yapılan işlem sonucunda %5 güven aralığında ve %5 hata payı dikkate alındığında 326 birimlik evreni temsil edecek olan minimum örneklem sayısı 177 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuca göre 180 birimden oluşan örneklemin, çalışma evrenini temsil gücünün yeterli olduğu söylenebilir. Örneklem grubunun demografik özelliklerine ilişkin frekans (n) ve yüzde (%) değerleri Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Örneklem Grubunun Demografik Bilgilerine Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Seçenekler	1	2	3	4	5	6	7	8	n
Cinsiyet	Kadın	Erkek							-
	N	155	25						180
	%	86.1	13.9						100
Sınıf	1	2	3	4					-
Düzeyi	N	69	47	39	25				180
	%	39.3	26.1	21.7	13.9				100
Yaş	18	19	20	21	22	23	24	25	-
	N	38	42	39	35	22	2	1	180
	%	21.1	23.3	21.7	19.4	12.2	1.1	0.6	100
Ailenin aylık gelir düzeyi	0-499	500-999	1000-1499	1500-1999	2000 ve üzeri				-
	N	10	48	49	45	28			180
	%	5.6	26.7	27.2	25	15.6			100

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak Çiçekçi (2008) tarafından GDO'lara dair bilgi düzeyi ve görüşlerin belirlenmesine yönelik geliştirilen ve öğretmenler üzerinde uygulanan, 24 maddeden oluşmuş ölçek formu kullanılmıştır. Ölçek 3'likert tipinde evet, hayır, bilgim yok yanıt kategorilerini içermektedir. Ölçeğin bu araştırma için hesaplanan iç tutarlılık düzeyi Cronbach α değeri 0,877 olarak bulunmuştur. Bu da ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmada veriler ölçeğin örneklem grubundaki öğretmen adaylarına 2013-2014 öğretim yılı kasım ve aralık aylarında uygulanmasıyla elde edilmiştir. Veriler SPSS 18.00 paket programı kullanılarak, bilgisayar ortamına aktarılmış ve analizleri yapılmıştır. Verilerin analizinde t- testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara Yönelik Bilgi Düzeyleri ve Görüşleriyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının *GDO bilgisi* ile ilgili maddelere verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO Bilgisine Yönelik Maddelere Verdikleri Cevapların Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Bilgi Yok		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Md1	174	96,7	3	1,7	3	1,7	180	100
Md2	137	76,1	4	2,2	39	21,7	180	100
Md3	137	76,1	4	2,2	39	21,7	180	100
Md4	120	66,7	11	6,1	49	27,2	180	100
Md5	88	48,9	44	24,4	48	26,7	180	100

Tabloda görüldüğü üzere öğretmen adaylarının % 96,7'si GDO'nun açılımını "genetiği değiştirilmiş organizma" olarak tanımlayabilmektedir. "GDO'lar transgenik ürün olarak tanımlanabilir." ve "Transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur" ifadelerine bireylerin %76,1'i doğru olarak ifade ederken; %21'i bilgi yok şeklinde cevaplamıştır. Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarıldığını düşünenlerin oranı % 66,7 ve gen aktarımının hızlı ve maliyeti düşük bir yöntem olmadığını düşünenlerin oranının ise % 48,9 olarak tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının *GDO'lu ürünlerin özelliklerine* dair maddelere verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3.2'te görülmektedir.

Tablo 3.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin Özelliklerine Yönelik Maddelere Verdikleri Cevapların Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Bilgi Yok		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Md6	149	82,8	7	3,9	24	13,3	180	100
Md7	113	62,8	30	16,7	37	20,6	180	100
Md8	17	9,4	122	67,8	41	22,8	180	100
Md9	64	35,6	52	28,9	64	35,6	180	100
Md10	92	51,1	26	14,4	62	34,4	180	100

Tablo incelendiğinde bireylerin %82,8'si transgenik ürünlerin doğal ürünler ile aynı özelliklere sahip olduğunu düşünmektedir. "Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü artırır." ifadesine bireylerin %62,8'i doğru cevabını verirken; "Transgenik ürünler besinlerin besin değerini artırır." ifadesine bireylerin %67,8'i yanlış yanıtını vermiştir. "Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır." ifadesine ise bireylerin %35,6'sı bilgi yok yanıtını verirken; "Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır." ifadesine bireylerin %51,1'i doğru ve %34,4'ü ise bilgi yok cevabını vermiştir.

Öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri* ile ilgili maddelere verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Maddelere Verdikleri Cevapların Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Bilgi Yok		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Md11	25	13,9	109	60,6	46	25,6	180	100
Md 12	92	51,1	18	10,0	70	38,9	180	100
Md 13	92	50,6	13	7,2	76	42,2	180	100
Md 15	136	75,6	8	4,4	36	20,0	180	100

“Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır.” ifadesine bireylerin %60,6’sı yanlış cevabını vermiştir. “Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir.” ifadesine ise bireylerin %51,1’i doğru cevabını verirken; “Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir.” ifadesine bireylerin %42,2’si bilgi yok cevabını vermiştir. %75,6 öğretmen adayı ise transgenik ürünlerin ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkilediğini düşündüğünü belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerle Yönelik Görüşler* ile ilgili maddelere verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3.4’ de görülmektedir.

Tablo 3.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerle Yönelik Görüşleri İle İlgili Maddelere Verdikleri Cevapların Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Bilgi Yok		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Md 16	54	30,0	72	40,0	54	30,0	180	100
Md 21	16	8,9	137	76,1	27	15,0	180	100
Md 22	33	18,3	102	56,7	45	25,0	180	100
Md 23	8	4,4	158	87,8	14	7,8	180	100
Md 24	162	90,0	5	2,8	13	7,2	180	100

Tabloda görüldüğü üzere bireylerin %30’u Transgenik ürünlerle dünyadaki açlığın önlenilebileceğini düşünmektedir. Bireylerin %76,1’i “Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm.” ifadesine olumsuz yanıt verirken; bireylerin %18,3’ü “ Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız” ifadesine olumlu yanıt vermiştir. Bireylerin %87,8’i “GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır.” ifadesine yanlış yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının *GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu* ile ilgili maddelere verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3.5’de görülmektedir.

Tablo 3.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Maddelere Verdikleri Cevapların Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Bilgi Yok		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Md 14	137	76,1	8	4,4	35	19,4	180	100
Md 17	56	31,1	45	25,0	79	43,9	180	100
Md 18	35	19,4	75	41,7	70	38,9	180	100
Md 19	27	15,0	99	55,0	54	30,0	180	100
Md 20	65	36,1	33	18,3	82	45,6	180	100

Tablo incelendiğinde bireylerin %76,1’i “Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır.” ifadesine doğru yanıtını vermiştir. “Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir.” ifadesine ise bireylerin %43,9’u bilgi yok yanıtını vermiştir. Bireylerin %41,7’si transgenik ürünlerin üretiminin ülkemizde serbest olmadığını düşünmektedir. Bireylerin %55’i ise “Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir.” ifadesine yanlış yanıtını vermiştir. Bireylerin %45,6’sı “Ülkemizde devlet kurumlarınca

transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır.” ifadesine bilgisinin olmadığı yanıtını vermiştir.

3.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara Yönelik Bilgi Düzeyi ve Görüşlerinde Cinsiyetin Etkisiyle İlgili Bulgular

Tablo 3.6'da öğretmen adaylarının *GDO bilgisini* yansıtan görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO Bilgisine Yönelik İfade Eden Puanların Cinsiyete Değişkenine Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	p	t
1- GDO'nun açılımı “genetiği değiştirilmiş organizma”dır.	Kadın	155	2.96	.25	.37	.90
	Erkek	25	2.88	.43		
2- GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir.	Kadın	155	2.52	.83	.53	-.621
	Erkek	25	2.64	.75		
3-Transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur.	Kadın	155	2.52	.83	.53	-.621
	Erkek	25	2.64	.75		
4-Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	Kadın	155	2.36	.90	.16	-1.411
	Erkek	25	2.60	.76		
5-Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	Kadın	155	2.18	.85	.16	-1.396
	Erkek	25	2.44	.71		

Yapılan değerlendirme sonucunda öğretmen adaylarının *GDO bilgisini* yansıtan görüşlerine cinsiyet değişkeni faktörünün anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır.

Tablo 3.7'de öğretmen adaylarının *GDO'lu ürünlerin özelliklerini* yansıtan görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu ürünlerin özelliklerine Yönelik Bilgisini İfade Eden Puanların Cinsiyete Değişkenine Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	p	t
6-Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	Kadın	155	2.67	.71	.41	-.819
	Erkek	25	2.80	.57		
7- Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	Kadın	155	2.40	.82	.36	-.914
	Erkek	25	2.56	.71		
8-Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	Kadın	155	1.85	.54	.36	-.908
	Erkek	25	1.96	.61		
9-Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	Kadın	155	1.95	.84	.07	-1.795
	Erkek	25	2.28	.84		
10-Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	Kadın	155	2.08	.91	.00*	-3.808
	Erkek	25	2.68	.69		
	Erkek	25	2.68	.69		

Tabloda görüldüğü üzere öğretmen adaylarının *GDO'lu ürünlerin özelliklerini* yansıtan görüşlerine cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında “Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır ” ifadesine verilen cevaplar arasında erkekler lehine anlamlı farka rastlanmıştır ($p < .001$).

Tablo 3.8’de öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkilerini* yansıtan görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkilerine Yönelik Bilgisini İfade Eden Puanların Cinsiyete Değişkenine Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	p	t
11-Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır.	Kadın	155	1.84	.63	.01*	-2.702
	Erkek	25	2.12	.43		
12- Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir.	Kadın	155	2.09	.94	.26	-1.130
	Erkek	25	2.32	.90		
13Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir.	Kadın	155	2.05	.97	.35	-.945
	Erkek	25	12.24	.87		
15Transgenik ürünler ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler.	Kadın	155	2.54	.80	.76	-.296
	Erkek	25	2.60	.81		
	Erkek	25	2.60	.81		

Tabloda görüldüğü üzere öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri* yansıtan görüşlerine cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında “Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır .” ifadesine verilen cevaplar arasında erkekler lehine anlamlı farka rastlanmıştır ($p < .05$).

Tablo 3.9’da öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlere Yönelik Görüşlerini* yansıtan görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlere Yönelik Görüşlerini İfade Eden Puanların Cinsiyet Değişkenine göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	p	t
16-Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenabilir.	Kadın	155	1.96	.78	.16	-1.391
	Erkek	25	2.20	.70		
21- Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm.	Kadın	155	1.93	.50	.81	-.233
	Erkek	25	1.96	.35		
22- Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız.	Kadın	155	1.92	.64	.82	-.218
	Erkek	25	1.96	.73		
23-GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır.	Kadın	155	1.95	.36	.25	-1.133
	Erkek	25	2.04	.20		
24-GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır.	Kadın	155	2.80	.57	.01*	-2.523
	Erkek	25	2.96	.20		

Tabloda incelendiğinde öğretmen adaylarının “GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır.” ifadesine verilen cevaplar arasında erkekler lehine anlamlı farka rastlanılmıştır ($p < .05$).

Tablo 3.10’da öğretmen adaylarının *GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna* yönelik verilen cevapların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna İlişkin Bilgi Düzeylerini İfade Eden Puanların Cinsiyete Değişkenine Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	p	t
14-Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	Kadın	155	2.56	.79	.96	.045
	Erkek	25	2.56	.82		
17- Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	Kadın	155	1.80	.83	.01*	-2.599
	Erkek	25	2.28	.89		
18-Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	Kadın	155	1.76	.75	.01*	-2.462
	Erkek	25	2.08	.57		
19- Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir.	Kadın	155	1.81	.76	.04*	-2.081
	Erkek	25	2.04	.45		
20-Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	Kadın	155	1.87	.90	.20	-1.307
	Erkek	25	2.12	.88		

Tablo değerlendirildiğinde “Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir.” , “Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir.” ve “Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir” ifadelerine verilen cevaplar arasında erkekler lehine anlamlı farka rastlanmıştır ($p < .05$).

3.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara Yönelik Bilgi Düzeyi ve Görüşlerinde Sınıf Kademelerinin Etkisiyle İlgili Bulgular

Tablo 3.11’ de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO bilgisinin* sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur. Gruplar arasındaki anlamlı fark Post hoc Scheffe testi ile incelenmiştir.

Tablo 3.11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lara Yönelik Bilgi Düzeylerini İfade Eden Puanların Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	p	Fark Grup
GDO’nun açılımı “genetiği değiştirilmiş organizma”dır	1.sınıf	69	2.88	4.38	2.164	.094	
	2.sınıf	47	3.00	.00			
	3.sınıf	39	3.00	.00			
	4.sınıf	25	2.96	.20			
GDO’lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir.	1.sınıf	69	2.33	.94	4.790	.003	(1-3) (1-4)
	2.sınıf	47	2.44	.87			
	3.sınıf	39	2.84	.53			

	4.sınıf	25	2.84	.47		
Trangenik ürünler	1.sınıf	69	2.39	.89		
biyoteknolojik	2.sınıf	47	2.65	.75	1.526	.209
araştırmalar sonucu	3.sınıf	39	2.69	.73		
oluşturulmuştur	4.sınıf	25	2.52	.87		
	1.sınıf	69	2.17	.98		
Transgenik ürünlere	2.sınıf	47	2.40	.87	2.967	.033 (1-3)
farklı organizmalardan	3.sınıf	39	2.64	.70		
gen aktarılmaktadır	4.sınıf	25	2.60	.76		
	1.sınıf	69	2.13	.82		
Gen aktarımı hızlı ve	2.sınıf	47	2.25	.89	.823	.483
maliyeti düşük bir	3.sınıf	39	2.38	.78		
yöntemdir	4.sınıf	25	2.16	.89		

Tabloda görüldüğü üzere “GDO’lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir” ifadesinde 1. ve 3. Sınıf düzeyleri arasında 3. Sınıflar lehine, 1. ve 4. Sınıflar düzeyinde 4. Sınıflar lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.003<0.05$). “Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır” ifadesinde ise 1. ve 3. Sınıf düzeyleri arasında 3. Sınıflar lehine anlamlı fark görülmektedir.

Tablo 3.12’de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO’lu ürünlerin özelliklerine* yönelik görüşlerinin sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.12. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO’lu Ürünlerin Özelliklerine Yönelik İfade Eden Puanların Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünler	1.sınıf	69	2.63	.72			
doğal ürünlerle aynı	2.sınıf	47	2.65	.75	.630	.597	
özelliklere sahiptir	3.sınıf	39	2.82	.55			
	4.sınıf	25	2.72	.67			
Transgenik ürünler	1.sınıf	69	2.26	.86			
besinlerin raf ömrünü	2.sınıf	47	2.36	.84	2.646	.051	
arttırır.	3.sınıf	39	2.66	.66			
	4.sınıf	25	2.60	.70			
Transgenik ürünler	1.sınıf	69	1.79	.58			
besinlerin besin değerini	2.sınıf	47	1.82	.52	1.524	.210	
arttırır	3.sınıf	39	2.02	.48			
	4.sınıf	25	1.88	.60			
Transgenik ürünler	1.sınıf	69	2.07	.87			
tarımsal ilaç kullanımını	2.sınıf	47	1.78	.83	1.471	.224	
azaltır	3.sınıf	39	2.12	.83			
	4.sınıf	25	2.00	.76			
Transgenik ürünler	1.sınıf	69	2.10	.94			
zararlı bitki varlığına	2.sınıf	47	1.95	.93	2.291	.080	
dayanıklıdır.	3.sınıf	39	2.41	.84			
	4.sınıf	25	2.36	.81			

Öğretmen adaylarının *GDO’lu ürünlerin özelliklerine* yönelik görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sınıf düzeylerinin ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 3.13’de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO’lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkilerine* yönelik görüşlerinin sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip

göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.13. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkilerine Yönelik İfade Eden Puanların Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır	1.sınıf	69	1.76	.54	4.220	.007	(1-3)
	2.sınıf	47	1.80	.64			
	3.sınıf	39	2.17	.64			(2-3)
	4.sınıf	25	1.88	.60			
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	1.sınıf	69	1.84	.94	3.844	.011	(1-3)
	2.sınıf	47	2.19	.92			
	3.sınıf	39	2.38	.87			
	4.sınıf	25	2.36	.90			
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	1.sınıf	69	1.98	.94	3.004	.062	
	2.sınıf	47	1.85	.97			
	3.sınıf	39	2.35	.90			
	4.sınıf	25	2.36	.95			
Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	1.sınıf	69	2.50	.83	.817	.486	
	2.sınıf	47	2.46	.85			
	3.sınıf	39	2.71	.68			
	4.sınıf	25	2.60	.81			

Tabloda görüldüğü üzere “Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncini artırır.” ifadesinde 1. ve 3. Sınıflar arasından 3. Sınıflar lehine; 2. ve 3. Sınıflar arasında ise 3. Sınıflar lehine anlamlı fark bulunmuştur. “Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir.” ifadesine verilen yanıtlar arasında ise 1. ve 3. Sınıflar arasında 3. Sınıflar lehine anlamlı fark bulunmaktadır.

Tablo 3.14’de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO’lu Ürünlerle Yönelik Görüşlerinin* sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.14. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO’lu Ürünlerle Yönelik Görüşlerini İfade Eden Puanların Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	N	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenabilir	1.sınıf	69	1.84	.71	7.140	.000	(1-4)
	2.sınıf	47	1.78	.77			(2-4)
	3.sınıf	39	2.23	.74			
	4.sınıf	25	2.48	.71			
Transgenik ürünleri tüketim aileme de tükettiririm	1.sınıf	69	1.85	.52	1.939	.125	
	2.sınıf	47	1.93	.43			
	3.sınıf	39	1.97	.42			
	4.sınıf	25	2.12	.52			
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	1.sınıf	69	1.85	.67	.666	.574	
	2.sınıf	47	1.93	.60			
	3.sınıf	39	2.02	.66			
	4.sınıf	25	2.00	.70			
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	1.sınıf	69	1.89	.34	1.720	.165	
	2.sınıf	47	2.04	.29			
	3.sınıf	39	1.97	.42			

	4.sınıf	25	2.00	.28		
GDO ürünlerin	1.sınıf	69	2.78	.61		
kullanımı insanlar için	2.sınıf	47	2.87	.44	.348	.791
zararlıdır	3.sınıf	39	2.82	.55		
	4.sınıf	25	2.88	.43		

“Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önenebilir.” ifadesinde 1. ve 4. Sınıflar arasından 4. Sınıflar lehine; 2. ve 4. Sınıflar arasında ise 4. Sınıflar lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 3.15’de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO’lu Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu Yönelik Görüşlerinin* sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.15. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO’lu Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Görüşleri İfade Eden Puanların Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	N	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	1.sınıf	69	2.40	.87			
	2.sınıf	47	2.63	.76	1.563	.200	
	3.sınıf	39	2.69	.69			
	4.sınıf	25	2.68	.74			
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	1.sınıf	69	1.85	.92			
	2.sınıf	47	1.87	.89	.107	.956	
	3.sınıf	39	1.84	.70			
	4.sınıf	25	1.96	.84			
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	1.sınıf	69	1.91	.79			
	2.sınıf	47	1.68	.72	.962	.412	
	3.sınıf	39	1.79	.61			
	4.sınıf	25	1.76	.77			
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	1.sınıf	69	1.91	.74			
	2.sınıf	47	1.87	.67	.757	.520	
	3.sınıf	39	1.71	.55			
	4.sınıf	25	1.84	.47			
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	1.sınıf	69	2.05	.90			
	2.sınıf	47	1.68	.88			
	3.sınıf	39	1.97	.90	1.848	.140	
	4.sınıf	25	1.80	.86			

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının *GDO’lu Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu Yönelik Görüşlerinde* sınıf düzeyi açısından anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

3.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO’lara Yönelik Bilgi Düzeyi ve Görüşlerinde Ailelerinin Gelir Düzeyinin Etkisiyle İlgili Bulgular

Tablo 3.16’ da fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO bilgisinin* ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.16. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO Bilgisi Düzeyini İfade Eden Puanların Aile Gelir Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	0-499 TL	10	2.70	.67	2.679	.094	
	500-999 TL	48	2.91	.40			
	1000-1499TL	49	2.97	.14			
	1500-1999TL	45	3.00	.00			
	2000TL ve üzeri	28	2.96	.18			
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir.	0-499TL	10	2.50	.84	.461	.003	
	500-999 TL	48	2.50	.87			
	1000-1499TL	49	2.63	.78			
	1500-1999TL	45	2.60	.78			
	2000TL ve üzeri	28	2.39	.91			
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	0-499TL	10	2.70	.67	.355	.209	
	500-999 TL	48	2.50	.87			
	1000-1499TL	49	2.48	.84			
	1500-1999TL	45	2.64	.77			
	2000TL ve üzeri	28	2.50	.88			
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	0-499TL	10	2.50	.84	1.656	.033	
	500-999TL	48	2.16	.95			
	1000-1499TL	49	2.42	.91			
	1500-1999TL	45	2.62	.74			
	2000TL ve üzeri	28	2.32	.90			
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	0-499TL	10	2.40	.84	.760	.553	
	500-999TL	48	2.14	.87			
	1000-1499TL	49	2.10	.84			
	1500-1999TL	45	2.31	.79			
	2000TL ve üzeri	28	2.35	.86			

Tabloda da görüldüğü üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO bilgisi düzeyi* aile gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemiştir

Tablo 3.17'de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu ürünlerin özelliklerine* yönelik bilgi düzeylerinin ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.17. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin Özelliklerine Yönelik Görüşlerini İfade Eden Puanların Aile Gelir Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	0-499TL	10	2.70	.67	1.142	.338	
	500-999TL	48	2.66	.72			
	1000-1499TL	49	2.79	.57			
	1500-1999TL	45	2.75	.64			
	2000TL ve üzeri	28	2.46	.88			
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	0-499TL	10	2.50	.70	.142	.966	
	500-999TL	48	2.43	.79			
	1000-1499TL	49	2.42	.81			
	1500-1999TL	45	2.44	.81			
	2000TL ve üzeri	28	2.32	.90			
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini	0-499TL	10	2.00	.66	.615	.652	
	500-999TL	48	1.79	.50			

arttırır	1000-1499TL	49	1.93	.59		
	1500-1999TL	45	1.86	.40		
	2000TL ve üzeri	28	1.82	.72		
Transgenik ürünler	0-499TL	10	2.50	.70		
tarımsal ilaç kullanımını	500-999TL	48	2.00	.82		
azaltır	1000-1499TL	49	1.87	.85	1.752	.141
	1500-1999TL	45	2.13	.86		
	2000TL ve üzeri	28	1.82	.81		
Transgenik ürünler	0-499TL	10	2.60	.69		
zararlı bitki varlığına	500-999TL	48	1.95	.92		
dayanıklıdır.	1000-1499TL	49	2.30	.89	1.999	.097
	1500-1999TL	45	2.26	.88		
	2000TL ve üzeri	28	1.96	.96		

Tabloda da görüldüğü üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu ürünlerin özelliklerine* yönelik görüşleri aile gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 3.18'de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri* yönelik bilgi düzeylerinin ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.18. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkilerini İfade Eden Puanların Aile Gelir Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır	0-499TL	10	1.90	.31			
	500-999TL	48	1.70	.58			
	1000-1499TL	49	1.97	.62	1.525	.197	
	1500-1999TL	45	1.88	.57			
	2000TL ve üzeri	28	2.00	.76			
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	0-499TL	10	2.40	.84			
	500-999TL	48	2.04	.96	.586	.673	
	1000-1499TL	49	2.18	.92			
	1500-1999TL	45	2.17	.96			
	2000TL ve üzeri	28	1.96	.96			
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	0-499TL	10	2.50	.70			
	500-999TL	48	1.79	.96	1.952	.104	
	1000-1499TL	49	2.12	.94			
	1500-1999TL	45	2.24	.95			
	2000TL ve üzeri	28	2.10	.99			
Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	0-499TL	10	3.00	.00			
	500-999TL	48	2.45	.87	1.229	.300	
	1000-1499TL	49	2.65	.72			
	1500-1999TL	45	2.48	.84			
	2000TL ve üzeri	28	2.50	.88			

Tabloda da görüldüğü üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri* yönelik bilgi düzeyleri aile gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 3.19'da fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünler Yönelik Görüşlerinin* ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tabloda da görüldüğü üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünler Yönelik Görüşlerinin* aile gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 3.19. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünler Yönelik Görüşlerini İfade Eden Puanların Aile Gelir Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenebilir	0-499TL	10	2.00	.66	.920	.454	
	500-999TL	48	1.85	.77			
	1000-1499TL	49	1.95	.73			
	1500-1999TL	45	2.13	.75			
	2000TL ve üzeri	28	2.10	.91			
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm	0-499TL	10	1.90	.31	.708	.587	
	500-999TL	48	1.91	.45			
	1000-1499TL	49	1.97	.43			
	1500-1999TL	45	2.00	.52			
	2000TL ve üzeri	28	1.82	.61			
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	0-499TL	10	2.10	.73	1.364	.248	
	500-999TL	48	1.91	.70			
	1000-1499TL	49	2.08	.60			
	1500-1999TL	45	1.84	.56			
	2000TL ve üzeri	28	1.78	.73			
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	0-499TL	10	1.90	.31	.460	.765	
	500-999TL	48	1.93	.31			
	1000-1499TL	49	1.95	.35			
	1500-1999TL	45	2.02	.26			
	2000TL ve üzeri	28	1.96	.50			
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	0-499TL	10	2.80	.63	1.741	.143	
	500-999TL	48	2.77	.62			
	1000-1499TL	49	2.87	.43			
	1500-1999TL	45	2.95	.29			
	2000TL ve üzeri	28	2.64	.73			

Tablo 3.20'de fen bilgisi öğretmen adaylarının *GDO'lu Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna* yönelik görüşlerin ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur. Sonuçlar aile gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 3.20. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Ürünler Yönelik Görüşlerini İfade Eden Puanların Aile Gelir Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Puan	Grup	n	X	SS	F	P	Fark Grup
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	0-499TL	10	2.80	.63	.475	.754	
	500-999TL	48	2.60	.76			
	1000-1499TL	49	2.59	.78			
	1500-1999TL	45	2.53	.81			

	2000TL ve üzeri	28	2.42	.92		
Transgenik ürün üretimi	0-499TL	10	2.10	.87		
dünya ülkelerinde	500-999TL	48	1.83	.83		
serbesttir	1000-1499TL	49	1.85	.88	.247	.911
	1500-1999TL	45	1.91	.87		
	2000TL ve üzeri	28	1.82	.86		
Transgenik ürün	0-499TL	10	1.60	.51		
üretimi ülkemizde	500-999TL	48	1.70	.77		
serbesttir	1000-1499TL	49	1.83	.68	2.147	.077
	1500-1999TL	45	2.04	.76		
	2000TL ve üzeri	28	1.60	.73		
Transgenik ürün	0-499TL	10	1.80	.42		
kullanımı ülkemizde	500-999TL	48	1.91	.67		
serbesttir	1000-1499TL	49	1.87	.63	1.224	.302
	1500-1999TL	45	1.91	.66		
	2000TL ve üzeri	28	1.60	.68		
Ülkemizde devlet	0-499TL	10	2.00	.81		
kurumlarınca	500-999TL	48	1.95	.94		
transgenik ürünlerle ilgili	1000-1499TL	49	1.87	.85		
uygun düzenlemeler	1500-1999TL	45	1.91	.92	.139	.968
yapılmaktadır	2000TL ve üzeri	28	1.82	.94		

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı eğitim düzeylerindeki fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yürütülen bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun GDO kavramının ne ifade ettiği konusunda doğru bilgiye sahip olmakla birlikte; üretimi, insanlar ve diğer varlıklar üzerindeki etkileri, dünyada ve ülkemizdeki durumu hakkında yetersiz ve geçersiz bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca insanlar üzerindeki etkileri konusundaki ifadelere verdikleri yanıtlarda tutarsızlıklar da görülmektedir. Çiçekçi (2008) tarafından yürütülen bir araştırma sonucunda ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusunda sahip oldukları bilgilerin yeterli olmadığı ve bu yüzden GDO kullanımı konusuna temkinli yaklaşıtları görülmüştür. Koçak ve diğ. (10) ve Keskin ve diğ. (11) tarafından yapılan araştırmalarda ise tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara dair risk algılarının yüksek fakat bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir. Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçeklioğlu (2008) tarafından sağlık meslek yüksek okulu öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer bulgulara rastlanmıştır. Demir, Güneş ve Özdemir (2010) araştırma projesi kapsamında üniversite öğrencilerinin GDO'ların üretimi, kullanımı, yaygınlığı ve olası riskleri konusunda gerçeğe yakın şekilde bilgi sahibi olmakla birlikte, halen bilgi yetersizliği ile tutarsızlığa sahip oldukları; GDO'ların güvenilirliği, çevresel etkileri, sosyo-ekonomik etkileri, yönetilebilirliği açılarından da karşı tutum içerisinde bulundukları ortaya konulmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO' lara dair bilgi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşması incelendiğinde, 1. ve 3. sınıf düzeylerindeki 3. Sınıflar lehine olan farklılaşmanın sebebi, fen bilgisi öğretmen adaylarının 3. Sınıf düzeyinde "Genetik ve Biyoteknoloji" dersini alıyor olmalarıdır. Bu ders kapsamında yer verilen gen mühendisliğinin uygulamaları konusu içerisinde genetiği değiştirilmiş organizmalara değinilmesi öğrencilerin bilgi düzeylerinin gelişmesine ve gerçekçi bilgilere sahip olmalarına katkı sağladığı söylenebilir.

Ayrıca araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının tamamına yakını GDO' ların zararlı olduğunu düşünmekte ve kullanımına karşı olumsuz tutum göstermektedir. Bu

durum Çiçekçi (2008) ve Güneş ve diğ. (2010) tarafından yapılan araştırma bulgularını da destekler niteliktedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara dair görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşması incelendiğinde, 1. ve 4. Sınıf düzeylerindeki anlamlı farklılığın sebebi, fen bilgisi öğretmen adaylarının "Biyolojide Özel Konular" dersi kapsamında GDO' lar hakkında öğrendiklerinin olgunlaşması üzerine görüşlerini daha net beyan edebilmeleridir. Lise düzeyinde GDO'lar konusuna gerektiği kadar yer verilmediğinden, öğrenciler yazılı basını takip ederken gerçekçi bilgilere sahip olamamakta ya da bu konuda hiçbir bilgiye sahip olmadıklarını belirtmektedir. Bu durumda aralarındaki farklılığın sebebi olabilir.

Bu bağlamda;

1. Okullarda fen ve teknoloji/biyoloji derslerinde verilen müfredat içerisine biyoteknoloji ve ürünleri ile ilgili yeterli bilgiye yer verilmelidir.
2. MEB ve üniversite işbirliği yapılarak topluma yön veren bireyler olan öğretmenlerin doğru ve güncel bilgi aktarmaları için biyoteknoloji ve ürünleri konusunda eğitim çalışmaları olmalıdır.
3. Öğretmenlerin besin üretimindeki yeni yaklaşımlara önyargıyla yaklaşmamaları, GDO'lu organizmalar ve bu organizmaların faydaları ve riskleri ve ülkemizdeki durumu konusunda aydınlatılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- AKÇELİK, M. (2007). "Genetik Mühendisliğinin Yaşamımızdaki Yeri", 6. Ankara Biyoteknoloji Günleri: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik ve Sosyo-ekonomik Yaklaşımlar Kongresi, 15-17 Kasım, Ankara.
- ÇİÇEKÇİ, O. (2008). İlköğretim Okullarında Görevli Öğretmenlerin Transgenik Ürünler (GDO) Konusunda Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- DEMİR, A. ve PALA, A. (2007). "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Toplumun Bakış Açısı." Hayvansal Üretim Dergisi, C/S. 48(1): 33-43.
- DERE, E. (2010). "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar", (Ed. Polat, F.), Biyolojide Özel Konular, Ankara: Pegem Yay., s. 45-84.
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2005). Modern Food Biotechnology, Human Health and Development: An Evidence-based Study. Erişim tarihi: 18.01.2011, http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_en.pdf.htm
- ERGİN, I., GÜRSOY, Ş., ÖCEK, Z.A. ve diğerleri. (2008). "Sağlık Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Dair Bilgi, Tutum ve Davranışları." TAF Preventive Medicine Bulletin, C/S. 7(6): 503-508.
- FREWER, L.J., STEPHARD, R. ve SPARKS, P. (1994). "Biotechnology and Food Production: Knowledge and Perceived Risk [Abstract]" British Food Journal, C/S. 96(9): 26-33.
- GÜNEŞ, H. M. ve DEMİR, S. ve ÖZDEMİR, O. (2010). "Üniversite Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO'lara) Yönelik Bilgi Düzeyleri -Tutumları ve Sürdürülebilir Tüketim Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi." Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, C/S. 29 (1): 53-68.
- KESKİN, Y., LÜLECİ, E., ÖZYARAL, O. ve diğerleri. (2010). "Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışları." Maltepe Tıp Dergisi, C/S. 2(1): 14-23.

- KOÇAK, N., TÜRKER, T., KILIÇ, S. ve diğerleri. (2010). "Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi." *Güllhane Tıp Dergisi*, C.52: 198-204.
- MOHAPATRA, A., PRIYADARSHİNİ, D. ve BİSWAS, A. (2010). "Genetically Modified Food: Knowledge and Attitude of Teachers and Students." *Journal Science Education Technology*, C. 19:489-497.
- MORRIS, S.H. ve ADLEY, C.C. (2000). "Genetically Modified Food Issues Attitudes of Irish University Scientists [Abstract]." *British Food Journal*, C/S.102(9): 669-677.
- OLHAN, E. (2010). "Modern Biyoteknolojinin Tarımda Kullanımının Politik ve Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi", (Ed. Aslan, D. ve Şengelen, M.), *Farklı Boyutlarıyla Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar*, Ankara: Mattek yay., s. 9-14.
- ÖZCAN, S. ve SANCAK, C. (2005). "Modern Biyoteknolojinin Bitkisel Üretimde Kullanımı", (Ed. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı), *Modern Biyoteknoloji Uygulamaları*, Ankara: TAGEM, s. 1-19.
- ÖZDEMİR, O. (2003). "Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO'ların) Etkilerinin Küreselleşme Çerçevesinde Ele Alınması." *Journal of DOA*, C.9: 113-133.
- ÖZDEMİR, O. (2007). "Gen Kaynaklarının Sürdürülebilirliği Açısından GDO'ların Sosyo-ekonomik Etkileri", 6. Ankara Biyoteknoloji Günleri: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik ve Sosyo-ekonomik Yaklaşımlar Kongresi, 15-17 Kasım, Ankara.
- SORGO, A. ve AMBROZIC- DOLINSEK, J. (2009). "The Relationship Among Knowledge of Attitudes Toward Acceptance of Genetically Modified Organisms (GMOs) Among Slovenian Teachers." *Electronic Journal of Biotechnology*, C/S. 12(3): 1-13.
- YARDIMCI, H. (2007). "Transgenik Hayvan Teknolojisi", 6. Ankara Biyoteknoloji Günleri: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik ve Sosyo-ekonomik Yaklaşımlar Kongresi, 15-17 Kasım, Ankara.